

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

L21 ANSWER 52 OF 60 COPYRIGHT 2001 JPO  
AN 1981-114355 JAPIO  
TI MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE  
IN YAMANAKA YOJI  
PA ~~CHIYU LSI GIJUTSU KENKYU KUMIAI, JPN~~ (CO 470093)  
PI ~~JP 56114355 A~~ 19810908 Showa  
AI JP1980-16849 (JP55016849 Showa) 19800214  
SO PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Unexamined Applications, Section: E, Sect. No.  
85, Vol. 5, No. 1921, P. 23 (19811208)

AB PURPOSE: To obtain a first layer wiring sloped on the wall surface by a method wherein when multilayer wirings are formed, the first layer wiring substance and a vapor grown film are laminated on the substrate surface, and a desired wiring **pattern** consisting of organic coatings is formed on the laminated wiring substance and vapor grown film to **remove** a mask by **etching** the exposed part of the laminated body.

CONSTITUTION: An **oxide** film 102 is cover-attached on the substrate 101, a polycrystalline Si layer 103 which is to be the first layer wiring layer later is stacked on the film 102 and covered thereon with a **PSG** film 104 formed by the vapor growth. Then, a mask of a photoresist 105 is formed on the film 104 by a photoetching. At this time, the worked wall surface 106 is sloped due to the generation of stationary waves in the film 105. For this reason, by utilizing the slope, the film 104 and the layer 103 are applied with an **etching** treatment by a parallel flat plate type **plasma etching** device in which **CF4** is used, and the film 104 and the layer 103 are sloped along the film 105. Subsequently, the heat treatment is applied to cause an oxidized film 107 to be grown on the surface of the layer 103, and the second layer wiring 108 is cover-attached extending

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-114355

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/88  
21/306

識別記号

庁内整理番号  
6741-5F  
7131-5F

⑭ 公開 昭和56年(1981)9月8日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 半導体集積回路装置の製法

⑯ 特 願 昭55-16849

⑰ 出 願 昭55(1980)2月14日

⑱ 発 明 者 山中洋示

東京都港区芝五丁目37番8号日

電東芝情報システム株式会社内

⑲ 出 願 人 超エル・エス・アイ技術研究組  
合

東京都港区三田一丁目4番28号  
(三田国際ビルディング21階)

⑳ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

1. 発明の名称

半導体集積回路装置の製法

2. 特許請求の範囲

多層配線を有する半導体集積回路装置の製法において、第一層の配線物質を基体表面に被覆する工程と、該第一層配線物質上に気相成長膜を被覆する工程と、該気相成長膜上に所望の配線パターンを有機被膜によって形成する工程と、該有機被膜をマスクとして気相成長膜及び前記第一層配線物質をエッチングする工程とを含むことを特徴とする半導体集積回路装置の製法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は半導体集積回路装置の配線の製法に関し、特に多層配線の製法に関する。

近年半導体集積回路の高集積化が進むにつれ、各製造装置の性能も向上している。とくに露光装

置及びエッチング装置は高性能のものがあり、加工形状が極めてよく、配線パターンにおいてもほぼ垂直な壁面をもつものが形成できるようになった。このことは極めて微細なパターンに有効であるが反面多層構造を作る場合種々の問題が生ずる。とくに配線パターンの断線や短絡などである。これは、第一層目の配線がほぼ垂直な壁面をもつように形成されると、第二層目の配線がその第一層配線のエッジの所で断線することがよく知られている。また同様に第一層目配線がほぼ垂直の壁面であるために、第二層目配線の厚さがその壁面で厚くなり、そこでエッチング残りが発生し、第二層配線の短絡となる。他方、このような事故を防ぐため、第一層配線を従来のようにエッチング液中で加工すると垂直な壁面が斜面となるが、いわゆるアンタンカットが生じ、第一層配線の微細加工が困難となる。

そこで本発明の目的は第一層配線の壁面を斜面とし、しかも微細加工が可能な半導体集積回路装置の製法を提供するものである。

本発明によれば、多層配線を有する半導体集積回路装置において第一層目の配線物質を基体表面上に被覆する工程と該第一層配線物質上に気相成長膜を被覆する工程と、該気相成長膜上に所望の配線パターンを有機被膜によって形成する工程と、該有機被膜をマスクとして気相成長膜及び第一層配線物質をエッチングする工程とを含む半導体集積回路装置の製法が得られる。

本発明によって第一層配線の壁面が斜めに形成されるため、断線及び短絡のない第二層配線が形成でき、不良が低減し歩留りが向上する。

次に本発明の実施例を図面を用いて説明する。

はじめに第1図aに示すように基体101上に熱酸化膜102を1000Å程度形成し、その上に多結晶珪素103を約5000Å成長し、さらにその上にPSG膜(リンを含む酸化膜)104を気相成長によって500Å程度形成しておく、次に第1図bに示すようにフォトリソスト105を通常の写真蝕刻により形成する。このとき、PSG膜104とフォトリソスト105との界面での光

- 3 -

配線103の壁面109が斜面となっているため段差の部分でのエッチング残りによる第二層配線の短絡がなくなる。また他方第一層目配線の急峻な段差がなくなったため、段差部110での第二層配線の断線がなくなる。

以上の結果、第二層目の配線の短絡、断線がなくなり、しかし微細加工も可能な半導体集積回路装置の製法を確立できる。

なお本実施例中第一層配線及び第二層配線を多結晶珪素としたが、他の物質、例えばアルミニウム膜やモリブデン膜などでも同様の効果を得る。

また、第一層配線物質上の気相成長膜として、PSG膜を使用したか、通常の気相成長酸化膜あるいは窒化珪素膜でもよい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図a乃至第1図dは、本発明の実施例を順次説明するための断面図であり、図中、101……基体、102, 107……酸化膜、103, 108……多結晶珪素膜、104……PSG膜、105

- 5 -

の反射率が熱処理によって得られた被膜とは異なり、いわゆるフォトリソスト中に定在波が発生するため、フォトリソスト105の加工壁面106が斜面として形成される。次に第1図cに示すように、平行平板型のプラズマエッチング装置で四弗化炭素のプラズマによってPSG膜104と多結晶珪素103をエッチング除去する。このとき、フォトリソスト105も同時にある程度除去されるため、フォトリソスト105に形成されていた斜面106がほぼその形状どおりに多結晶珪素103も加工される。この工程は高性能な平行平板型プラズマエッチング装置によって行なわれるため、従来の液体中で行うエッチングに付随するアンダーカット即ち横方向へのエッチングはほとんどない。次に第1図dに示すように第一層目配線を酸化して酸化膜107を形成した後第二層目配線の多結晶珪素108を被覆し加工する。この第二層目も微細パターンのため高性能の平行平板型プラズマエッチング装置を使用するため横方向へのエッチングはほとんどない。しかし第一層目

- 4 -

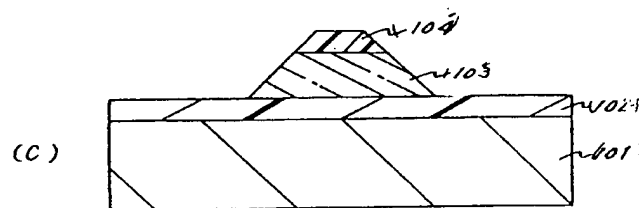
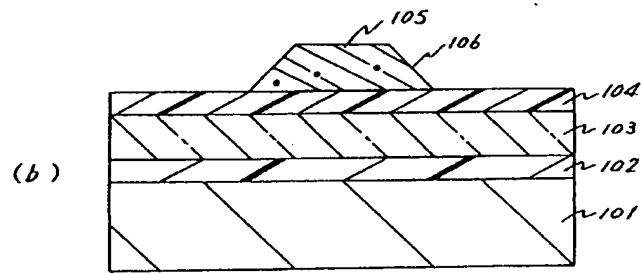
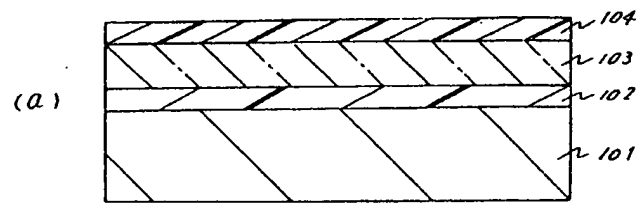
……フォトリソスト膜である。

代理人 弁理士 内 原 晋

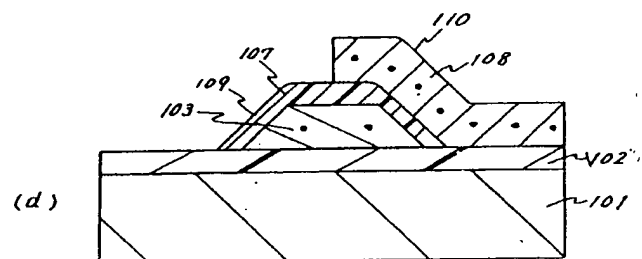


- 6 -

第 1 図



第 1 図



in a highly polymerized fluorocarbon plasma

AU Ikegami, Naokatsu; Awa, Nobuo; Miyakawa, Yasuhiro; Yamamori, Jun

CS Electron. Dev. Group, OKI Electr. Ind. Co., Ltd., Asahi-cho, 193, Japan

SO Jpn. J. Appl. Phys., Part 1 (1991), 30(7), 1556-61

CODEN: JAPNDE; ISSN: 0021-4922

DT Journal

LA English

CC 67-3 (Catalysis, Reaction Kinetics, and Inorganic Reaction Mechanisms)

Section cross-reference(s): 76

AB The selective **etching** mechanisms of phosphosilicate glass (PSG) over SiO<sub>2</sub> in a highly polymd. fluorocarbon plasma were investigated by studying the Ar<sup>+</sup> induced reactions between the adsorption layer and the underlying substrates with XPS.

Both SiO<sub>2</sub> and PSG reacted in the near surface region, chiefly with the adsorption layer, reflecting the reactivity in the SiO<sub>x</sub>F<sub>y</sub> reaction layer below the surface. The reactivity variance is explained by the difference in d. of active sites for unsatd. C<sub>F</sub>x chemisorption induced by ion bombardment, and the difference of Si-O bond breakability of the underlying substrates. These effects are caused by the existence of P-O or P=O bonds in PSG.

ST fluorocarbon plasma etching phosphosilicate glass silica; argon ion bombardment **etching** glass silica

IT Sputtering

(**etching**, of phosphosilicate glass and silica by fluorocarbon, effect of argon ion bombardment on)

IT Glass, oxide

RL: RCT (Reactant)

(phosphosilicate, **etching** of, by fluorocarbon plasma, kinetics and mechanism of, effect of argon ion bombardment on)

IT **Etching**

Kinetics of **etching**

(sputter, of phosphosilicate glass and silica by fluorocarbon, effect of argon ion bombardment on)

IT 14791-69-6, Argon(1+), uses and miscellaneous

RL: USES (Uses)

(bombardment by, of phosphosilicate glass and silica, **etching** by fluorocarbon plasma in relation to)

IT 75-46-7, Trifluoromethane

RL: RCT (Reactant)

(**etching** by plasma of tetrafluoromethane and, of silica and phosphosilicate glass, kinetics and mechanism of, effect of argon ion bombardment on)

IT 75-73-0, Tetrafluoromethane

RL: RCT (Reactant)

(**etching** by plasma of trifluoromethane and, of silica and phosphosilicate glass, kinetics and mechanism of, effect of argon ion bombardment on)

IT 7631-86-9, Silica, reactions

RL: RCT (Reactant)

(**etching** of, by fluorocarbon plasma, kinetics and mechanism of, effect of argon ion bombardment on)